

Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior
Grau en Enginyeria de l'Edificació

Treball de final de grau

**Elements i estructures auxiliars en la construcció
de l'absis de la Catedral de Santa Maria de Tortosa**

Autor: Artur Llunart Curto

Director/s: Josep Lluís i Ginovart

Eduard Gregorio López

Juliol 2012

Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior
Grau en Enginyeria de l'Edificació

Treball de final de grau

**Elements i estructures auxiliars en la construcció
de l'absis de la Catedral de Santa Maria de Tortosa**

Autor: Artur Llunart Curto
Director/s: Josep Lluís i Ginovart
Eduard Gregorio López
Juliol 2012

Índex

1.	Introducció.....	6
2.	Breu introducció històrica a la Catedral de Santa Maria de Tortosa.....	9
2.1.	Planta de la Catedral. Distribucions.....	12
3.	Referències documentals.....	14
3.1.	Marco Vitruvi (s. I a.C., època romana).....	16
3.1.1.	Les màquines antigues en l'edat mitja.....	22
3.1.2.	Màquines vitruvianes per construccions de fàbriques ordinàries i d'excepció.....	25
3.2.	Villard de Honnecourt. Cuaderno. Segle XIII.....	32
3.3.	La tècnica de l'arquitectura medieval (Els equips d'obra i els mitjans auxiliars en l'Edat Mitja).....	34
3.3.1.	La renovació de les tipologies clàssiques de màquines d'elevació i transport de càrregues.....	34
3.3.2.	Mitjans de transport.....	39
3.3.3.	Noves màquines per preparació i tall de materials.....	39
3.3.4.	El llegat medieval a la etapa renaixentista.....	40
3.4.	A l'ombra de la cúpula: tradició i innovació en la construcció florentina en els segles XV i XVI.....	41
3.4.1.	La “ <i>gran màquina</i> ”, mite i exemple de l'obra de la cúpula.....	42
3.4.2.	La màquina territorial: l'enginyeria per la gran obra pública.....	44
3.5.	Anatomia de l'arquitectura: la tecnologia de les Construccions en els gravats de Giovanni Battista Piranesi.....	46
3.6.	Georg Gottlob Ungewitter.....	48
3.7.	Luis Moya i les voltes paredades en la postguerra espanyola.....	50
3.8.	John Fitchen.....	52

3.9.	James H. Acland.	54
4.	Aixecament. Construcció per fases de l'absis.	56
4.1.	Antecedents del tancament del presbiteri.	57
4.2.	Construcció de les capelles radials (1383-1424).	57
4.3.	Construcció del deambulatori (1424-1435).	59
4.4.	Cobriment del presbiteri (1435-1441).	64
4.5.	Primer tram de la nau.	67
4.6.	Hipòtesis d'existència d'un pilar major.	69
5.	Elements auxiliars. Hipòtesis de bastides i altres màquines en el procés constructiu de l'absis.	72
5.1.	Construcció de les capelles radials.	73
5.2.	Construcció del deambulatori.	82
5.3.	Cobriment del presbiteri.	87
5.4.	Primer tram de la nau.	89
6.	Conclusions.	91
7.	Bibliografia.	93
8.	Agraïments.	95

1. Introducció.

Abast del treball:

El present document es centra en un dels edificis més emblemàtics i de més valor patrimonial de la ciutat de Tortosa, la Catedral de Santa Maria, i dintre d'aquest, en la capçalera de la nau central, l'absis, tot durant la seva construcció entre els segles XIV i XV.

Justificació:

Tot i els grans estudis realitzats a la Catedral, encara hi ha buits en la història d'aquest edifici de tant valor per a la ciutat de Tortosa. Un d'aquests buits és el que tracta els mètodes necessaris per construir aquest tipus d'edifici, tot aquell món que tracta la maquinària utilitzada i els elements i estructures auxiliars en el moment de l'aixecament de l'edifici.

Objectiu:

La història al respecte d'aquest tema estudia poc aquest tipus d'informació no per ser un tema de menor importància, sinó perquè fuig de la complexitat generada a causa de l'escassa i dispersa localització de les fonts d'informació, de les quals un alt percentatge exigeix una interpretació crítica interdisciplinària.

L'objectiu principal d'aquest document és aconseguir un recull suficient de dades que expliquin diverses idees d'autors, arquitectes, enginyers, etc., que tractin aquests temes, i extraure al final, una idea general que ens permeti realitzar una hipòtesi sobre la metodologia constructiva aplicada, i sobre els elements auxiliars que es van utilitzar en aquell moment.

Metodologia:

El desenvolupament d'aquest document es realitzarà mitjançant les següents fases exposades a continuació:

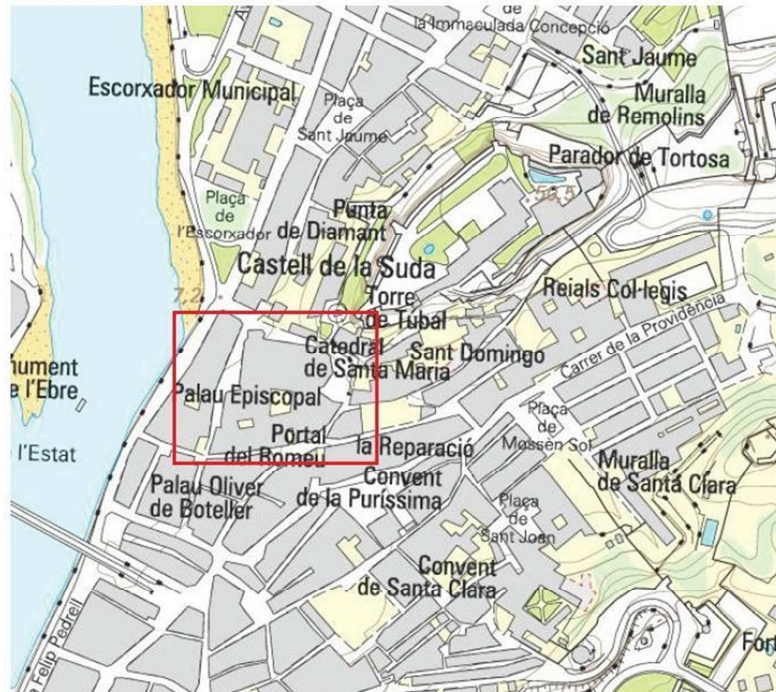
- Breu introducció històrica a la Catedral, segons el llibre *Sancta Maria Dertosa*.
- Recull de referències documentals des de fonts primàries (Marco Vitruvi s. I a.C., Villard de Honnecourt s. XIII) fins a fonts secundàries (Georg G. Ungewitter s. XIX, James H. Acland, Alain Erlande-Brandenburg o John Fitchen s. XX). Per resoldre aquest apartat s'utilitzen tractats dels segles XX i XXI d'autors contemporanis, imatges i gravats antics de diversos autors.
- Evolució constructiva de l'absis, segons *Actas del Séptimo Congreso Nacional de Historia de la construcción, Vol. I*.
- Hipòtesis de cintrats i bastides durant la construcció de l'absis.
- Conclusió del treball.

- Bibliografia.

En el transcurs del treball, s'utilitzen els plànols bàsics de la Catedral i fotografies d'aquesta, extrets de les dades del Pla Director d'aquesta.

2. Breu introducció històrica a la Catedral de Santa Maria de Tortosa.

L'edifici de la Catedral de Santa Maria de Tortosa tal i com el coneixem actualment va iniciar-se l'any 1374, tot mitjançant un procés d'expansió urbana i econòmica de la ciutat, especialment aquells sectors dependents del tràfic que generava el comerç fluvial pel riu Ebre.



Plànol de situació de la Catedral. www.icc.cat (Institut Cartogràfic de Catalunya)



Vista aèria de la Catedral, on es poden veure totes les teulades d'aquesta.
www.maps.google.es

En l'època gòtica en que ens trobàvem, es van començar a realitzar les obres per tal de substituir l'antiga catedral romànica per tal d'adaptar-la al nou estil. Aquestes obres, es van iniciar per la part posterior de l'edifici, on es troba l'absis, i des d'aquest punt, es va seguir la construcció cap avant, fins la façana principal d'aquesta. La idea inicial que tenien els bisbes de la primera meitat de segle era la d'adequar els edificis que conformaven el conjunt catedralici als nous temps, i amb la intenció de realitzar unes obres ràpides i permetre l'entrada en funcionament de la nova capçalera en poc temps. El que també es volia aconseguir era, de la mateixa manera que van fer amb les catedrals de Barcelona o Girona, construir un edifici que embolcallés l'antic i substituir-lo progressivament, de manera que l'edifici romànic podia continuar utilitzant-se mentre duressin les obres. Aquesta idea facilitava molt les obres, ja que l'edifici antic podia servir com a bastida i recolzament de l'edifici nou.



Vista de la nau de la Catedral, des del Castell de la Suda de Tortosa.

Però la conjuntura del moment no va afavorir l'acompliment d'aquest objectius inicials. Les repercussions econòmiques i demogràfiques que va tenir la Pesta i els successius rebrots que es van anar donant en els anys centrals del segle, van afectar de manera important les finances de l'església tortosina. A causa d'aquest impediment, l'obra va tardar més temps del que s'esperaven en ser construïda.

El resultat final d'aquest procés i les seves problemàtiques, va ser una catedral gòtica en un principi, però amb detalls dels estils renaixentistes, barrocs i neoclàssics, que van deixar rastres importants al realitzar-se l'obra durant més temps del planificat, es a dir,

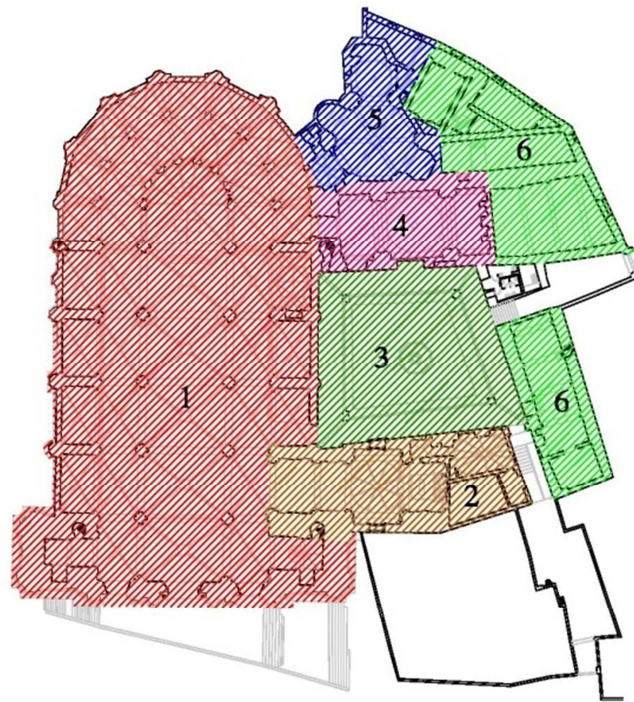
de gòtic, la catedral només té l'absis i el primer dels trams de la nau (V. Almuni, J. Lluís, 2000, p 12-13, 37-41).

2.1. Planta de la Catedral. Distribucions.

La planta de la catedral es pot distribuir en diversos conjunts:

- 1- Basílica
- 2- Capella de la Santa Cinta
- 3- Claustre
- 4- Capella del Santíssim
- 5- Sagristia
- 6- Canònica

En el conjunt de la catedral, podem trobar zones gòtiques completes com les dependències canonicals i l'absis, de finals del segle XIV i XV, parts barroques com la façana i la Capella de la Santa Cinta, parts neoclàssiques com les noves sagristies, i finalment, les actuacions modernistes en les cúpules de les capelles de la Cinta, del Santíssim i de la Sagristia (V. Almuni, J. Lluís, 2000, p 16-17).

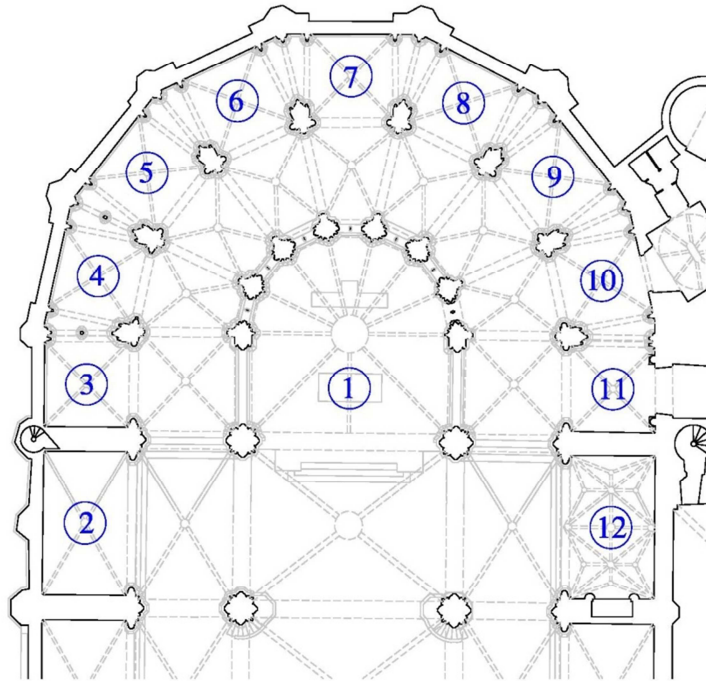


Zonificació de la Catedral.

Dintre de l'espai que ocupa aquesta edificació, aquest document es centrarà en la primera zona construïda com a gòtica, l'absis i el primer tram de la nau, construït entre el 1374 i el 1441. Entre els anys 1383 i 1424 es van aixecat les capelles radials, que conformaven l'anella exterior. Seguidament, van aixecar-se de forma més ràpida les

capelles que conformen la girola o deambulatori, fins l'any 1435. Els anys següents, fins el 1441, es van utilitzar per acabar d'unificar la part superior del presbiteri. Finalment, pel que fa al primer tram de la nau, va ser construït durant la segona meitat del segle XV (V. Almuni, J. Lluís, 2000, p 47).

Seguidament, es mostra un esquema en planta de la capçalera objecte de treball, amb la denominació de les capelles corresponents:



Capelles de la capçalera.

- 1- Altar Major i Retaule de la Verge de l'Estrella.
- 2- Capella de Sant Maure o Santa Anna.
- 3- Capella de Sant Pere.
- 4- Capella de La Pietat i del Sant Sepulcre.
- 5- Capella Santa Cànida i Santa Còrdula.
- 6- Capella de Santa Llúcia.
- 7- Capella i retaule de la Transfiguració.
- 8- Capella dels Sants Cosme i Damià.
- 9- Capella del Sant Àngel.
- 10- Sagristia.
- 11- Capella del Santíssim.
- 12- Capella de la Verge del Roser.

Vista de la clau de volta major i de l'altar major del presbiteri, des de l'interior de la nau central.



3. Referències documentals.